

1/1 WPIL - (C) Derwent  
AN - 1975-A3113W [02]  
TI - Pulsed radar anticollision system - uses reflected pulse receiver with  
amplifier and amplitude threshold  
DC - T07 W06  
PA - (PHIG ) PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH  
NP - 1  
NC - 1  
PN - DE2329690 A 19750102 DW1975-02 \*  
PR - 1973DE-2329690 19730609  
IC - G01S-007/34 G08G-001/00  
AB - DE2329690 A.

The pulsed radar system is for the prevention of rear collisions of motor vehicles is able to distinguish trees or houses from motor vehicles and does not depend on the conscientiousness of the driver. The receiver for the reflected pulses is fitted with an amplifier and an amplitude threshold. Gain and/or threshold are variable as a function of time after every emitted pulse in accordance with the radar equation. This changes the sensitivity such that the echo pulse of a target which corresponds to a certain radar cross-section has a constant height at the amplifier output from a min. to a max. distance. A signal derived from a pre-set min. distance and the relative velocity between two successive motor vehicles warns the driver of an impending collision.

UP - 1975-02



⑤

Int. Cl.:

G 08 G 1-00

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

G 01 S 7-34

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 23 29 690 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 23 29 690

⑫

Aktenzeichen:

P 23 29 690.4-35

⑬

Anmeldetag:

9. 6. 73

⑭

Offenlegungstag:

2. 1. 75

⑮

Unionspriorität:

⑬ ⑭ ⑮

⑥

Bezeichnung:

Impulsradargerät zur Vermeidung von  
Kraftfahrzeug-Auffahrtunfällen

⑦

Anmelder:

Philips Patentverwaltung GmbH, 2000 Hamburg

⑧

Erfinder:

Golombek, Werner, Dipl.-Ing., 2085 Quickborn

DT 23 29 690 A1

PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH., 2 Hamburg 1, Steindamm 94

Impulsradargerät zur Vermeidung von Kraftfahrzeug-Auffahrtunfällen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Impulsradargerät mit Signalabgabe zur Vermeidung von Kraftfahrzeug-Auffahrtunfällen.

Es ist bekannt, zum Kollisionsschutz von Fahrzeugen, z.B. Kraftfahrzeugen, Radargeräte einzusetzen.

Die bekannten Verfahren gehen im allgemeinen davon aus, daß die Aufgabe, den Fahrer vor dem Auffahren zu warnen, mit Hilfe von Dauerstrich-Dopplersignalen gelöst werden soll. Man kann zwar hier sehr leicht die Geschwindigkeit verschiedener Fahrzeuge mit dem Dauerstrich-Dopplerverfahren aufgrund der Dopplerverschiebung ermitteln, und mit einigem Aufwand ist auch festzustellen, ob das Ziel auf den Sender zukommt oder von ihm wegfährt. Ebenso kann die Entfernung des Zieles durch gewobbelte Dauerstrich-Verfahren festgestellt werden. Ist jedoch mehr als ein Ziel angesprochen, so gelingt bei den

-2-

Dauerstrich-Verfahren die Zuordnung der Entfernungen und Geschwindigkeiten zu den einzelnen Zielen nicht. Man hat nun statt der passiven Verfahren aktive Verfahren angegeben, bei denen an den einzelnen Autos am Heck angebrachte Antennen verwendet werden, in denen Dioden die Frequenz verdoppeln. Damit wird ein Gegenverkehr ausgeschaltet und eine Trennung von Auto und anderen z.B. Festzielen wie Leitplanken, Chausseebäume usw. vorgenommen. Schwierigkeiten für dieses Verfahren ergeben sich im Mehrspurverkehr. Ein weiterer entscheidender Nachteil dieses Systems ist aber, daß zum Arbeiten des Gerätes verlangt werden muß, daß andere Verkehrsteilnehmer an ihr Fahrzeug die Antenne mit Dioden anbauen und daß die Diode auch wirklich arbeitet. Wenn betrachtet wird, wieviele Fahrzeuge mit defekten Schlußlichtern fahren, obwohl sie gesetzlich vorgeschrieben sind und eine Kontrolle sehr einfach ist, kann kein Vertrauen in die Zuverlässigkeit dieser Antennen-Dioden-Anordnung gesetzt werden.

Es ist zwar ein Kollisionsschutzsystem aus der DOS 1 964 711 bekannt, bei dem Impulssignale in unregelmäßigem Abstand z.B. von einem Rauschgenerator erzeugt werden, und der Empfänger nur für diese Impulsfolge empfindlich gemacht wird. Damit können zwar Störungen durch die Sender entgegenfahrender Kraftfahrzeuge unschädlich gemacht werden, aber damit können nicht uninteressante Objekte längs der Fahrbahn von Gefahrenobjekten unterschieden werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Anti-Auffahrgerät anzugeben,

-3-

-3-

das nicht auf die Gewissenhaftigkeit der anderen Autofahrer angewiesen ist und uninteressante Ziele von den gefährlichen Objekten längs der Fahrbahn in der Art unterscheiden kann, daß eine Signal-gabe nur bei wirklicher Gefahr eintritt.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß der Empfänger für die reflektierten Impulse mit einem Verstärker und einer Amplitudenschwelle versehen ist, und die Verstärkungsregelung und/oder die Schwelle nach jedem ausgesandten Impuls gemäß der Radargleichung, nach der die Empfängereingangsleistung bei gleichbleibendem Radarquerschnitt umgekehrt proportional der 4. Potenz der Reichweite ist, zeitabhängig veränderbar ist, wobei der auf die Amplitude des Nutzreflexionsimpulses eingestellte Schwellwert zeitlich entsprechend abnimmt und die Empfindlichkeit des Gerätes nach Aussenden jedes Sendeimpulses so verändert ist, daß der Echoimpuls eines Zieles, das einem bestimmten Radarquerschnitt entspricht, von einer minimalen Entfernung bis zu einer maximalen Entfernung am Ausgang der Verstärkeranordnung eine nahezu konstante Höhe aufweist, und aus einer vorbestimmten Mindestentfernung und relativen Geschwindigkeit zwischen den hintereinander fahrenden Kraftfahrzeugen ein Signal abgeleitet ist.

Ein Ziel bestimmten Radarquerschnitts innerhalb des interessierenden Entfernungsbereiches erzeugt am Empfängerausgang eine konstante Ausgangsspannung, und mittels der nachgeschalteten Auswertung wird aus der Impulslaufzeit und der Impulsfrequenzverschiebung im Vergleich zu einer vorbestimmten Mindestentfernung

-4-

~~-4-~~

und der relativen Geschwindigkeit zwischen den hintereinander fahrenden Kraftfahrzeugen ein optisches oder akustisches Signal erzeugt wird.

Kraftfahrzeuge reflektieren wegen ihrer großen Blechkarosserie stärker als z.B. Bäume, Häuser o.ä. Wird die Empfindlichkeit des Empfangs je nach Laufzeit des zurückkehrenden Signals so geändert, daß Fahrzeuge sicher erkannt, andere Ziele aber unterdrückt werden, so werden die interessierenden Ziele (Fahrzeuge) von den nicht interessierenden (Bäume, Häuser usw.) getrennt. Aus dem Zeitpunkt des zurückkehrenden Impulses ist die Entfernung des Zieles gegeben, und die Frequenzverschiebung ergibt die relative Geschwindigkeit. Diese Daten können in einem nachgeschalteten Rechner ausgewertet werden, und aus ihm kann ein Signal abgeleitet werden, durch das der Fahrzeugführer gewarnt wird.

Es ist zwar bekannt, bei Primär-Radargeräten die Empfängerverstärkung zeitabhängig zu regeln (ZAVR bzw. STC), so daß Nahziele bzw. deren stärkere Reflexionsimpulse weniger verstärkt werden als die schwächeren Reflexionsimpulse von Fernzielen. Damit werden jedoch üblicherweise am Rande der Fahrbahn befindliche Objekte, insbesondere bei Kurvenfahrten, nicht unterdrückt, so daß eine einwandfreie Signalgabe nur bei wirklicher Gefahr nicht möglich ist.

Die Erfindung hat demgegenüber weiterhin den Vorteil, daß auch entgegenkommende und vorbeifahrende Fahrzeuge auf der Gegenfahrbahn kein Signal auslösen, da deren z.B. am Rande des Antennen-

400001/0003

keulendiagramms aufgenommene Reflexionsimpulse leicht unterhalb der zeitabhängigen Schwelle gehalten werden können.

Die Zeichnung gibt ein schematisches Schaltbild eines in einem Fahrzeug unterzubringenden Radargerätes an.

Von einem Dauerstrichgenerator 1 werden mittels eines von einem Taktgeber 2 gesteuerten getasteten Verstärkers 3 HF-Impulse über einen Zirkulator 4 auf die Antenne 5 gegeben, die entsprechend reflektierte Impulse erhält. Die reflektierten und somit zu den ausgesandten Impulsen eine Zeitdifferenz besitzenden empfangenen Impulse werden einer Mischstufe 6 zugeleitet, die von einer Frequenzversetzungsstufe 7 angesteuert wird.

Im Ausgang der Mischstufe 6 befindet sich eine zeitabhängige veränderbare Schwellstufe 8 und ein Regelverstärker 9 mit zeitabhängiger Regelverstärkung, an den ein Frequenzdiskriminator 10 angeschlossen ist, der eine Auswertestufe 11 z.B. in Form eines kleinen Rechners speist, der gleichzeitig die vom Tachometer 12 des Fahrzeuges abgeleitete Eigengeschwindigkeit aufnimmt. Von dieser Auswertestufe 11 wird die Signalgabe veranlaßt, sobald ein von der Relativgeschwindigkeit abhängiger minimaler Abstand zwischen den Fahrzeugen unterschritten wird.

Die Schwellstufe 8 kann im einfachsten Falle z.B. aus einer vorgespannten Diode bestehen, deren Vorspannung abhängig von der Zeit nach dem Aussenden des Sendeimpulses so geregelt wird, daß nur heruntergemischte Echoimpulse, die oberhalb der gewünschten



Schwellspannung liegen, an den Regelverstärker 9 weitergegeben werden.

Schwellstufe 8 kann aber auch stufenartig arbeiten, wobei die gewünschten Stufen mittels in Serie geschalteter Gatter, die von einem gegebenenfalls vom Taktgeber 2 angesteuerten Impulsgeber betätigt werden, erzeugt werden. Die Schwellstufe 8 und der Regelverstärker 9 könnten auch vertauscht sein, so daß die Schwellstufe 8 im Ausgang des Regelverstärkers liegt.

Der Regelverstärker 9 kann in bekannter Weise analog oder digital arbeiten (ZVR) oder im Anglo-Amerikanischen Sprachgebrauch SCT (sensitive time control). Bekanntlich ist die Grenzempfangsleistung eines Radargerätes diejenige Leistung, die am Empfänger-  
eingang zur Verfügung stehen muß, wenn der Nutzimpuls im Störrauschen gerade noch erkannt wird. Das ist der Fall, wenn Nutzleistung und Störleistung annähernd gleich sind.

Der Regelverstärker im Empfänger ist derart eingerichtet, daß die Verstärkung mit der Zeit zwischen zwei Impulsen zunimmt, wodurch die amplitudenschwächeren Nutzimpulse von entfernten Zielen gegen Ende des Zeitraums angehoben werden, und die amplitudenstärkeren Nutzimpulse von Nahzielen geschwächt werden.

Die ebenfalls bekannten digitalen ZVR gestatten es, den zeitlichen Regelbereich noch zu unterteilen z.B. in Stufen, deren zeitliche Länge und Verstärkungsfaktor nach Wahl einstellbar ist.

-7-

Hierbei wird die Verstärkungssteuerspannung von einer Kaskade monostabiler bezüglich Impulsdauer und Ausgangsamplitude einstellbarer Kippstufen abgeleitet, deren einzelne Ausgangsspannungen gemeinsam einer in Stufen einstellbaren Verstärkerstufe zugeführt sind. Die monostabilen Kippstufen haben dabei Zeitkonstante mit zwei umschaltbaren einstellbaren Widerständen, während die Ausgangsspannung der monostabilen Kippstufen von zwei umschaltbaren einstellbaren Widerständen abnehmbar ist, wobei die Umschaltung der Widerstände durch eine Relaissteuerung erfolgen kann.

Patentansprüche:

-8-

409881/0663

Patentansprüche:

-8-

- 1.) Impulsradargerät mit Signalabgabe zur Vermeidung von Kraftfahrzeug-Auffahrtunfällen, dadurch gekennzeichnet, daß der Empfänger für die reflektierten Impulse mit einem Verstärker und einer Amplitudenschwelle versehen ist, und die Verstärkungsregelung und/oder die Schwelle nach jedem ausgesandten Impuls gemäß der Radargleichung, nach der die Empfängereingangisleistung bei gleichbleibendem Radarquerschnitt umgekehrt proportional der 4. Potenz der Reichweite ist, zeitabhängig veränderbar ist, wobei der auf die Amplitude des Nutzreflexionsimpulses eingestellte Schwellwert zeitlich entsprechend abnimmt und die Empfindlichkeit des Gerätes nach Aussenden jedes Sendeimpulses so verändert ist, daß der Echoimpuls eines Zieles, das einem bestimmten Radarquerschnitt entspricht, von einer minimalen Entfernung bis zu einer maximalen Entfernung am Ausgang der Verstärkeranordnung eine nahezu konstante Höhe aufweist, und aus einer vorbestimmten Mindestentfernung und relativen Geschwindigkeit zwischen den hintereinander fahrenden Kraftfahrzeugen ein Signal abgeleitet ist.
2. Impulsradargerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein analoger zeitabhängiger Regelverstärker verwendet ist.
3. Impulsradargerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein digitaler zeitabhängiger Regelverstärker verwendet ist.
4. Impulsradargerät nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelle analog abnimmt.

2329690

g.

5. Impulsradargeät nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelle stufenförmig abnimmt.

409881/0663

Leers it

